

Anleitung

zur

Mikrophotographie

für

Aerzte, Botaniker etc.

von

Dr. R. Neuhauss
prakt. Arzt

Zweite Auflage

Verlag des Institutes von J. Klönne & G. Müller
BERLIN [illegible].
Vom 1. April [illegible] ab: NW., [illegible] 49.

[illegible]

[illegible]

Anleitung

zur

Mikrophotographie

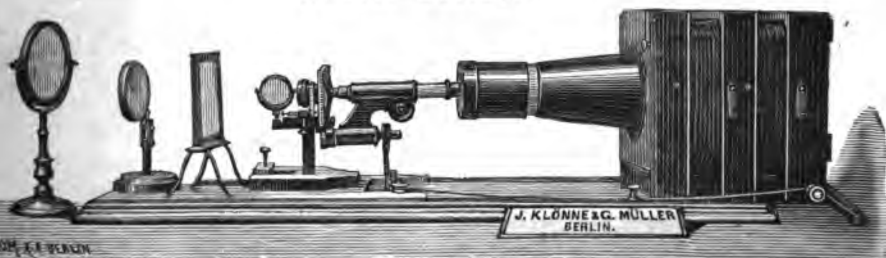
für

Aerzte, Botaniker etc.

von

Dr. R. Neuhauss
pract. Arzt.

Zweite Auflage.



Verlag des Institutes von J. Klönne & G. Müller
BERLIN 1888.
Vom 1. April 1888 ab: NW., Luisenstr. 49.

Verzeichniss von Spaltpilzpräparaten siehe Seite 23.

Zu mikrophotographischen Arbeiten bedarf man eines *Mikroskops* und einer photographischen *Kamera*. Es ist zweckmässig, dass das Mikroskop eine Vorrichtung besitzt, welche gestattet, den Tubus in horizontale Lage zu bringen, während der Fuss fest auf dem Tische steht. Jedoch lässt sich auch jedes andere Stativ verwenden, sobald der Fuss Hufeisenform besitzt; man muss im diesem Falle das ganze Instrument horizontal legen und auf passender Unterlage befestigen.

Die mikrophotographische Kamera unterscheidet sich von der gewöhnlichen Porträt- und Landschaftskamera hauptsächlich dadurch, dass sie sich auf grosse Länge ausziehen lässt.

Seit Jahren liefert eine grössere Reihe von Firmen derartige Kameras, die jedoch entweder sehr hoch im Preise stehen, oder, sobald sie billiger sind, grosse Mängel aufweisen, überdies fast durchgehend nicht diejenige Balgenlänge besitzen, die zur Aufnahme von Bakterien, Diatomeen etc. in stärksten Vergrösserungen unbedingt erforderlich ist.

Das Institut von **Klönne und Müller** in Berlin stellte in neuester Zeit einen höchst preiswerthen, dabei äusserst sauber gearbeiteten Apparat her, der allen gerechten Anforderungen entsprechen dürfte. Die Kamera lässt sich bis auf 1,80 mtr. ausziehen; die lichtdichte Verbindung derselben mit dem Mikroskoptubus ist die denkbar einfachste und beste, diejenige nämlich, wo ein direkter Kontakt beider nicht stattfindet. Alles Ueberflüssige wurde sorgfältig vermieden, dagegen das wirklich Nothwendige mit grösster Präcision ausgeführt. Daher die guten Resultate, welche der Apparat bereits lieferte.

Beleuchtung. Der Spiegel, bei vertikaler Stellung des Mikroskops ein nicht zu umgehender Nothbehelf, wird bei ho-

rizontaler Lage zur Seite geschoben. Das Licht fällt direkt auf die Unterseite des Objekts, wobei die Lichtquelle sich in Verlängerung der Axe des Tubus befinden muss. Anwendung diffusen Tageslichtes unterlässt man aus später zu erörternden Gründen (s. S. 5).

Am zweckmässigsten bleibt direktes Sonnenlicht, das wegen seiner ungemeinen chemischen Wirksamkeit gestattet, momentan d. h. Bruchtheile von Sekunden, zu exponiren. Jedoch ist grosse Vorsicht nothwendig, damit nicht in Folge der Wärme der die Linsen zusammenkittende Kanada-Balsam schmelze. Man wendet deshalb blaue Lichtfilter (s. S. 12) an, durch welche die chemisch wirksamen Strahlen ungehindert hindurch passiren, während die Wärmestrahlen zurückgehalten werden. Vermittelst eines kleinen auf das Fensterbrett gesetzten Toilettenspiegels lässt sich das Sonnenlicht auf das Mikroskop werfen. Angenehmer ist es freilich, einen Heliostaten zur Verfügung zu haben, durch den die Erdrotation paralysirt wird.

Der beste Ersatz des Sonnenlichtes ist elektrisches Bogenlicht. Dasselbe steht aber selbstverständlich den Wenigsten zur Verfügung. Magnesiumlampen bedürfen noch mancher Vervollkommnung, um allgemeinere Verwendung bei den Mikro-Photographen zu finden. Petroleumlicht ist für beinahe alle Zwecke völlig ausreichend; nur in vereinzelten Fällen bleibt es unumgänglich nothwendig, auf Sonnenlicht zurückzugreifen (s. S. 17).

Man nimmt in der Regel davon Abstand, das Licht durch das zu photographirende Objekt hindurchfallen zu lassen. Die richtige Beleuchtung ist diejenige, wo das Objekt selbst leuchtet. Um dies zu erreichen, verlegt man das Bild der Lichtquelle mit Hilfe einer Sammellinse in das Präparat.

Bei durchfallendem Lichte treten ausser Schatten störende Lichtsäume auf. Selbstverständlich gilt dies nicht nur für die Photographie, sondern auch für die einfache Beobachtung. Jedoch gewöhnt sich das Auge des Mikroskopikers bald daran, dergleichen Dinge unbeachtet zu lassen. Die photographische Platte nimmt dagegen um so genauere Notiz davon, als sie für Helligkeitsdifferenzen ungemein empfindlich ist.

Um mit Hülfe der konvexen Sammellinse das Bild der Lichtquelle (der Lampe oder der durch einen Spiegel reflektirten

Sonne) in das zu photographirende Objekt hineinzuverlegen, muss man vorher die Brennweite der verwendeten Beleuchtungslinse durch einen Versuch feststellen.

Zu dem Zwecke hefte man einen weissen Bogen an die Wand und stelle sich, mit der Konvexlinse in der einen, mit der Lampe in der anderen Hand unmittelbar davor auf. Bei geringem Abstande wird es auf keine Weise möglich sein, ein Bild der Flamme auf den weissen Bogen zu entwerfen. Erst wenn man sich allmählich entfernt, erscheint plötzlich ein scharfes umgekehrtes Bild. Geht man noch weiter ab, so wird dasselbe wesentlich kleiner und weniger brauchbar. Man messe genau den Abstand der Linse und Lampe vom weissen Bogen, bei dem zuerst das scharfe Bild erschien.

Bei Anwendung von Sonnenlicht, das aus der Unendlichkeit kommt, ist die nothwendige Entfernung der Linse vom weissen Bogen selbstverständlich eine andere.

Eine konvexe Linse von 8—10 cm. Durchmesser reicht vollkommen aus; grössere Gläser verwende man nur, wenn sie gut gearbeitet sind und scharfe Bilder liefern.

Wie leicht einzusehen, ist diffuses Tageslicht deshalb ungeeignet, weil es sich mit Hilfe der Sammellinse nicht auf einen Punkt koncentriren lässt. — —

Man stelle nunmehr ein beliebiges Präparat, am besten eine Diatomee, mit schwachem Objektivsystem ein und befestige das Stativ auf dem Laufbrett der Kamera. Sodann wird der Tubus in horizontale Lage gebracht, der Spiegel unter dem Objekttisch bei Seite geschoben und Konvexlinse nebst Lampe derart in Verlängerung der Tubusaxe aufgestellt, dass das Bild der Flamme in dem zu photographirenden Objekte liegt. Musste beispielsweise bei dem Vorversuche die Linse 40 cm. die Lampe 80 cm. vom weissen Bogen entfernt sein, um auf letzterem ein scharfes Bild der Flamme zu erzeugen, so hat man die Linse 40, die Lampe 80 cm. vom Objekte entfernt aufzupflanzen. Der Effekt ist ein ganz überraschender; selbst bei Verwendung einer kleinen Petroleumlampe wird das Auge beim Hineinschauen in den Tubus völlig geblendet.

Auf gleichmässige Erleuchtung des Gesichtsfeldes ist hierbei vorzüglich das Augenmerk zu richten, denn geringe Helligkeits-

unterschiede markiren sich sehr ausgeprägt auf der photographischen Platte. Um die Regulirung des Lichtes völlig in der Gewalt zu haben, muss die Konvexlinse auch eine Bewegung nach rechts und links gestatten. Will man für bestimmte Zwecke durchfallendes Licht verwenden, so wird die Linse ein wenig vom Objekttisch entfernt. Das Bild der Lichtquelle liegt dann zwischen Linse und Objekt und sendet seine Strahlen durch letzteres hindurch.

Bei Arbeiten mit starken Objektiven (Immersionen), welche die Anwendung des Abbe'schen Beleuchtungsapparates bedingen, wird eine wesentliche Modifikation in der Aufstellung der Linse nöthig. Das Prinzip bleibt zwar dasselbe: Verlegung des Bildes der Lichtquelle in das zu photographirende Objekt. Aber der zum Ziele führende Weg ist ein anderer. Es kommt in erster Linie darauf an, den Ort zu ermitteln, wo das mit Hilfe der Linse entworfene Bild der Lichtquelle liegen muss, um durch den Abbe aufgefangen und gewissermassen weiterbefördert zu werden.

Zu dem Zwecke stelle man in Verlängerung der Tubusaxe eine grobkörnige matte Scheibe einige Zoll vom Objekttisch entfernt auf, und blicke in das Mikroskop, in dem das zu photographirende Objekt scharf eingestellt ist. Ist die matte Scheibe durch diffuses Licht hell erleuchtet, so kommt bei vorsichtiger Annäherung derselben an den Abbe ein Moment, wo das Korn der Scheibe im Mikroskop erscheint. Projicirt man nunmehr mit Hilfe der Konvexlinse auf diese Scheibe das Bild der Lichtquelle, so wird auch letztere im Mikroskop sichtbar, d. h. Objekt und Lichtquelle fallen zusammen, das Objekt selbst leuchtet. Während der Exposition nimmt man die matte Scheibe fort, das Bild der Lichtquelle schwebt dann in der Luft. Je schärfer das Lichtbildchen im Objekte, um so schärfer das Photogramm.

Anstatt des zwei- oder dreitheiligen Abbe lässt sich auch ein starkes Trockensystem verwenden, das genau an Stelle des Abbe, mit der Frontlinse dem Objekte zugekehrt, angebracht wird. Ein solches System liefert achromatisches Licht. Die Anordnung der Beleuchtung ist genau dieselbe wie mit dem Abbe.

Bei Arbeiten mit homogenen Immersionen bietet es grosse Vortheile, nicht nur Objektiv und Objekt, sondern auch Frontlinse des Abbe und Unterseite des Objektträgers durch einen Oeltropfen zu verbinden. Hierdurch werden erstens Lichtverluste vermieden und die Expositionszeiten abgekürzt, zweitens derart schräge Strahlen geliefert, wie dieselben aus einem Luftraum niemals zugeführt werden könnten.

Projektion des Bildes auf die lichtempfindliche Platte.

Stellt man, während sich das Okular im Tubus befindet, die lichtdichte Verbindung zwischen Mikroskop und Kamera her, so gewahrt man ein mehr oder minder scharfes, ziemlich stark vergrössertes Bild des Objektes hinten auf der matten Scheibe. Durch leichtes Drehen an der Mikrometerschraube lässt sich die grösste Schärfe erzielen.

Es giebt noch 2 andere Methoden, das mikroskopische Bild auf die matte Scheibe zu projiciren: erstens, ohne das Okular, lediglich mit dem mikroskopischen Objektiv, und zweitens mit Objektiv, Okular und mit irgend einer beliebigen photographischen Landschaftslinse.

Bei der ersten Methode muss man nach Herausnahme des Okulars an Stelle des letzteren ein Diaphragma in den Tubus einsetzen, denn es ist, zur Erzielung guter Bilder unumgänglich nothwendig, alle Reflexe an den Tubus-Wänden auszuschliessen; dies kaun aber nur durch hinreichend kleine, an Stelle des Okulars eingefügte Blenden geschehen.

Die ohne Okular auf der matten Scheibe erzeugten Bilder sind wesentlich kleiner, als die mit demselben hervorgerufenen, da die Okularvergrösserung des vom Objektiv erzeugten Bildes unterbleibt. Durch Verlängerung der Kamera lässt sich jedoch das Fehlen der Okularvergrösserung ersetzen.

Die Anordnung: Objektiv, Okular und photographische Landschaftslinse (die an der Vorderseite der Kamera unmittelbar vor das Okular gesetzt wird) findet in der Praxis wenig Verwendung, obgleich dieselbe treffliche Resultate liefert. Eine gute, photographische Landschaftslinse steht immerhin hoch im Preise, und wer dieselbe nicht zufällig besitzt, wird sie sich zum Zweck der Mikrophotographie nicht anschaffen.

Die meisten Mikro-Photogramme wurden bisher lediglich mit dem mikroskopischen Objektiv, ohne Okular, gefertigt. Gleichwohl hat dies Verfahren manche Schattenseiten. Der Optiker arbeitet die Objektive nämlich nur für eine bestimmte Tubuslänge, in der Regel für eine solche von 160 oder 250 mm, dann müssen die Strahlen von neuem gesammelt werden. Das gewöhnliche Okular ist jedoch ein recht primitives optisches Machwerk, und die Fehler desselben treten in der Photographie weit deutlicher zu Tage wie bei der gewöhnlichen Beobachtung.

Bei den in neuster Zeit gefertigten Projektionsokularen sind alle den alten Okularen anhaftende Fehler in glücklichster Weise vermieden, und es impfiehlt sich daher mit diesen Gläsern zu arbeiten.

Zieht man, um stärkere Vergrösserungen zu erzielen, den Balg der Kamera weiter aus und entfernt damit die Visirscheibe vom Mikroskop, so muss gleichzeitig eine Verlängerung der Mikrometerschraube angebracht werden.

Man konstruirte eine grössere Zahl brauchbarer und unbrauchbarer derartiger Verlängerungen. Unbrauchbar sind alle diejenigen, wo durch Schnur- oder Zahnradübertragung das Mikroskop einen wenn auch nur gelinden Zug oder Druck nach einer Seite erfährt, weil dadurch bei Anwendung starker Objektive genaues Einstellen zur Unmöglichkeit wird.

An dem bereits erwähnten Apparat von **Klönne & Müller** wurde eine ungemein einfache Verlängerung der Mikrometerschraube angebracht, deren sich Verf. seit zwei Jahren bedient und die überaus scharfe Einstellung gestattet. Zwei über Rollen gleitende Schnüre stehen mit einem gabelartigen Instrument in Verbindung, das man an den Kopf der Mikrometerschraube anklemmt.

Die matte Scheibe dient nur zur Orientierung über Lage und Grösse des Bildes. Um feinstes Einstellen zu ermöglichen ersetzt man dieselbe durch einen Rahmen mit durchsichtiger Spiegelglasscheibe, über die eine photographische Einstelllupe hinbewegt wird.

Haarscharfe Einstellung bereitet besonders bei Arbeiten mit stark vergrössernden Objektiven Schwierigkeiten, ist jedoch zur Erlangung brauchbarer Photogramme absolut nothwendig.

Ist Alles zur Aufnahme vorbereitet, so wird die Scheibe durch die Kassette ersetzt, in welcher sich die lichtempfindliche Bromsilber-Gelatine-Trockenplatte befindet. Vor Oeffnen des Kassettenschiebers wird das Gesichtsfeld durch Vorsetzen eines Schirmes vor die Lichtquelle verdunkelt. Man entfernt dann diesen Schirm so viele Sekunden, als die Exposition betragen soll. Während letzterer darf der Apparat nicht im Mindesten erschüttert werden. Den besten Schutz vor Erschütterungen bietet eine dreifache Schicht von dickem Filz unter jedem Fusse des Tisches, auf welchem der mikrophotographische Apparat steht.

Expositionszeit. Ueber die zur Erzielung kräftiger Negative nothwendigen Expositionszeiten lassen sich genaue Vorschriften nicht geben. Der Mikrophotograph wird erst nach langer Uebung mit einiger Sicherheit die erforderliche Expositionsdauer vorausbestimmen können. Massgebend ist die Helligkeit des Bildes auf der matten Scheibe. Selbst dem Geübten passirt es täglich, dass er Aufnahmen wegen zu langer oder zu kurzer Belichtung wiederholen muss. Wem ernstlich daran liegt, Gutes zu leisten, dem darf die Geduld auch hierbei nie ausgehen.

Bei Aufnahmen mit direktem Sonnenlicht genügen selbst bei allerstärksten Vergrösserungen und genügender Abschwächung des Lichtes durch Filter wenige Sekunden. Von künstlichen Lichtquellen sei nur das Petroleumlicht erwähnt. Folgende Zahlen dürften sich in den meisten Fällen als zutreffend erweisen:

Ohne Abbe, bei Vergrösserungen	bis	50 lin.		10	Sek.	Exposition
» » »	»	» 100	»	30—60	»	»
» » »	»	» 200	»	1½— 2	Min.	»
Mit » »	»	» 500	»	2— 3	»	»
» » »	»	»1000	»	4—10	»	»

Selbstverständlich erfordern dicke und dunkele Objekte, ebenso wie solche, die in gelben oder grünen Medien eingebettet sind, längere Exposition. Man kann ohne Schaden selbst Stunden lang belichten. Allerdings sind dann besondere Vorsichtsmassregeln nothwendig. Vor allen Dingen ist jede Erschütterung auszuschliessen; die Temperatur des Raumes darf sich nicht ändern, Luftzug ist zu vermeiden; der Apparat muss,

bevor die Exposition beginnt, zur Ruhe kommen. Stellt man nämlich bei starken Objektiv-Vergrösserungen scharf ein, so bemerkt man, dass bereits nach wenigen Minuten die Schärfe zu wünschen übrig lässt. Erst nach längerer Zeit verändert sich die Einstellung nicht mehr. Am auffallendsten ist diese Erscheinung bei Immersions-Systemen.

Im Allgemeinen gilt die Regel, dass man den Apparat so lange stehen lässt, bis sich die Bildschärfe innerhalb der Zeit nicht mehr ändert, welche voraussichtlich zur Exposition erforderlich wird.

Die angeführten Expositionszeiten beziehen sich lediglich auf Trockenplatten von mittlerer Empfindlichkeit. Sehr hoch empfindliche Platten kürzen zwar die Belichtungszeit wesentlich ab, haben jedoch häufig schwerwiegende Fehler.

Vergrösserung. Man wähle nie stärkere Vergrösserungen, als das klare Erkennen aller Einzelheiten im Bilde erheischt. Manche lieben es, um Effekt zu machen, bei Anwendung schwacher Objektive die Bilder durch starke Okulare oder eine sehr lange Kamera möglichst in die Länge zu ziehen. Das hat nicht den mindesten Werth. Wird es nöthig, stark zu vergrössern, so soll dies lediglich durch starke Objektive herbeigeführt werden. Ebenso ist nachträgliches Vergrössern der Originalaufnahme thunlichst zu vermeiden. Es wird hierdurch auch das Korn der Platten vergrössert.

Im Allgemeinen gilt Folgendes: Bei Diatomeen mit gröberer Zeichnung genügt in der Regel 50 bis 100fache Linearvergrösserung, bei solchen mit feinerer muss man jedoch viel weiter gehen. Beispielsweise werden die ungemein zarten Details von Amphipleura pellucida erst bei ca. 2000 Linearvergrösserung deutlich sichtbar. Histologische Präparate erfordern nur in den seltensten Fällen mehr als 200 linear. Bei Aufnahmen von Bakterien und Kokken ist es zweckmässig, sich an eine bestimmte Vergrösserung zu halten, um die verschiedenen Organismen in Bezug auf ihre Grösse mit einander vergleichen zu können. R. Koch, der zuerst brauchbare Mikrophotogramme von Bakterien herstellte, wählte 700 als Norm, denn dies war mit den damaligen, besten Wasserimmersionen die äusserste nutzbare Grenze. Seit Einführung der Oel-

Immersionen kann man wesentlich weiter gehen. Es empfiehlt sich, Bakterienaufnahmen in tausendfacher Linearvergrösserung zu fertigen.

Berechnung der Vergrösserung. Soll ein Mikrophotogramm Werth haben, so muss die Vergrösserung angegeben sein. Um ein Bild in bestimmter Vergrösserung, beispielsweise in einer solchen von 1000 herzustellen, legt man ein mit bekannter feiner Theilung versehenes Glasmikrometer unter das Objektiv, und zieht, mit oder ohne Anwendung des Okulars, den Balg der Kamera so weit aus, bis dies Mikrometer in 1000 facher Vergrösserung auf der matten Scheibe erscheint, d. h. bis der Abstand eines Theilstriches vom anderen auf der Scheibe 1 decm. beträgt, für den Fall, dass derselbe in Wirklichkeit 0,1 mm. ausmacht. Alle Momente, die zur Erzielung dieser Vergrösserung beitragen, wie Tubuslänge, Balgenlänge, das verwendete Objektiv und Okular notire man genau. Analog verfährt man bei jeder anderen gewünschten Vergrösserung. Es ist zweckmässig, sich über die erhaltenen Werthe eine Tabelle nach folgendem Muster anzulegen:

Trocken-System No. VII, ohne Okular, Abstand der matten Scheibe vom Objekt 55 cm., Vergr. 150 lin.

Homog Imm. $^1/_{16}$", Tubuslänge 160 mm., Okular No. 2 Abstand 65 cm., Vergr. 1000 lin.

Hom. Imm. $^1/_{16}$"; ohne Okular; Abstand 150 cm. Vergr. 1000 lin. etc. etc.

Zwei Systeme derselben Nummer, aus derselben optischen Werkstatt liefern fast niemals genau dieselben Vergrösserungen. Es ist daher jedes System zu prüfen.

Bezweckt man nicht eine bestimmte Vergrösserung, so kann man jede im Bilde erhaltene leicht auf die Weise berechnen, dass man das Bild mit dem Centimetermasse unter Zuhilfenahme des Zirkels genau ausmisst und darauf die wahre Länge des photographischen Objektes mit dem Mikrometer bestimmt. Dividirt man die Bildlänge durch die Objektlänge, so giebt der erhaltene Quotient die Linearvergrösserung an. Ist beispielsweise die Bildlänge 100 mm., die Objektlänge 0,5 mm., so hat das Bild 200 fache Linearvergrösserung.

Fokusdifferenz. Ungemein störend wirkt in der Mikrophotographie der Umstand, dass bei den gewöhnlichen Objektiven und Okularen der optische Brennpunkt nicht mit dem chemischen zusammenfällt. Die Differenz dieser beiden Brennpunkte nennt man Fokusdifferenz. Der Optiker berechnet die Mikroskoplinsen für die lichtempfindliche Schicht des Auges und nicht für diejenige der photographischen Platte. Das Auge empfindet aber am kräftigsten rothe und gelbe Strahlen, also diejenigen, durch welche die Bromsilber-Gelatine am wenigsten alterirt wird. In der Photographie sind vielmehr die blauen und violetten Strahlen die wirksamsten. Da also die photographische Platte anders sieht, wie das Auge, so ist die Folge, dass jedes Bild unscharf wird, mag man auch noch so scharf eingestellt haben.

Zur Beseitigung dieser Schwierigkeiten giebt es verschiedene Mittel. Am einfachsten ist es, man arbeitet nur mit solchen Gläsern, die Fokusdifferenz nicht aufweisen. Mehrere Optiker konstruirten sogenannte photographische Objektive und Okulare ohne Fokusdifferenz; das Vollkommenste in dieser Beziehung sind die neuen Apochromat-Gläser (s. die Anzeige von Klönne und Müller in dieser Anltg.)

Da es jedoch nicht Jedermanns Sache ist, sich zum Zwecke der Mikrophotographie neue, theure Systeme anzuschaffen, so muss man darauf bedacht sein, die Fehler der gewöhnlichen Gläser zu korrigiren, was auch auf einfache Weise zu erreichen ist. Am leichtesten geschieht dies durch Anwendung von monochromatischem, blauem Lichte, so wie man es erhält, wenn gewöhnliches Licht durch eine Schicht von schwefelsaurer Kupferoxydammoniaklösung hindurchpassirt.

Letztere wird hergestellt durch Auflösen von Kupfervitriol in Salmiakgeist (Ammoniak). Je nach Menge des Kupfervitriols erhält man eine mehr oder minder tiefblaue Flüssigkeit, die nach sorgfältigem Filtriren in eine schmale Flasche (Küvette) mit planparallelen Wänden gefüllt wird. Die richtige Koncentration ist diejenige, wo nur blaue und violette Strahlen hindurchpassiren, was sich mit dem Spektroskop feststellen lässt.

Diese Küvette (ein sogenannter Lichtfilter) wird zwischen Konvexlinse und Objekttisch aufgestellt. Da nunmehr aus-

schliesslich chemisch wirksame Strahlen in das Mikroskop gelangen und die nur optisch wirksamen absorbirt werden, so stellt das Auge des Beobachters auf diejenigen Strahlen scharf ein, welche das Bild auf der photographischen Platte erzeugen; die Fokusdifferenz ist also beseitigt. Bei Arbeiten mit Sonnenlicht bietet das Einschalten der Kupferoxydammoniak-Lösung gleichzeitig den Vortheil, dass der grösste Theil der Wärmestrahlen zur Absorption gelangt und auf diese Weise die Systeme vor dem Verderben geschützt werden. Blaue Scheiben ersetzen die Lösung nicht, da durch dieselben immer viel rothe und grüne Strahlen hindurchpassiren.

Eine andere Methode, die Fokusdifferenz unschädlich zu machen, ist die Bestimmung derselben, und zwar kann dies auf 2 Weisen geschehen: Man stellt mit Hilfe der Einstelllupe auf der durchsichtigen Scheibe scharf ein und macht eine Aufnahme. Ohne nun an der Mikrometerschraube das Geringste zu ändern fertigt man noch mehrere Aufnahmen, theils mit längerer, theils mit kürzerer Kamera. Es empfiehlt sich, hierbei völlig systematisch vorzugehen und jedesmal bei Veränderung der Balglänge um 1 cm. von Neuem zu exponiren. Selbstverständlich muss man sich genau notiren, welche Platte bei bestimmter Balglänge belichtet wurde.

Besitzt die geprüfte Linse Fokusdifferenz, so kann die ursprüngliche Aufnahme, bei der das Auge das Bild scharf sah, nicht scharf geworden sein. Vielmehr wird irgend eine andere der exponirten Platten ein gutes Bild liefern. Dann erübrigt nur, die Balgenlänge zu ermitteln, bei der diese Platte exponirt wurde, und man ist im Stande, für alle künftigen Expositionen mit dieser Linse die aus der Fokusdifferenz sich ergebenden Fehler zu vermeiden.

Wurde beispielsweise die erste Aufnahme mit der für das Auge scharfen Einstellung bei einer Balgenlänge von 50 cm. gemacht, und erweist sich diejenige Platte als die schärfste, welche bei einer Länge von 55 cm. exponirt ist, so hat man in Zukunft nach genauester Einstellung die Kamera um 5 cm. zu verlängern. Das heifst mit anderen Worten: Wenn die optisch wirksamen Strahlen des geprüften Systems sich bei bestimmter Stellung der Mikrometerschraube 50 cm. vom Objekt entfernt

schneiden, so schneiden sich die chemisch wirksamen erst in einem um 5 cm. grösseren Abstande.

Die andere Methode zur Bestimmung der Fokusdifferenz ist folgende: Man legt eine auf einem Objektträger angebrachte, mehrzeilige Schrift, die in 100 facher Linearvergrösserung scharf und deutlich lesbar ist, auf schiefer Unterlage derart auf den Tisch des Mikroskops, dass die Richtung der Zeilen horizontal bleibt, jedoch eine auf das Objekt gefällte senkrechte mit der Horizontalebene einen Winkel von 30° bildet.

Hierbei ist also die Entfernung der verschiedenen Zeilen von der Frontlinse des Objektivs eine verschiedene und es ist deshalb nicht möglich, mehrere Zeilen gleichzeitig scharf einzustellen.

Man stelle nun beispielsweise auf Zeile 5 ein und mache eine Aufnahme. Erscheint im Negativ nicht Zeile 5, sondern etwa Zeile 3 scharf, so ist die Fokusdifferenz erwiesen. Um Zeile 3 zu photographiren, hat man auf Zeile 5 einzustellen. Die nothwendige Drehung der Mikrometerschraube, um von Zeile 3 nach Zeile 5 zu gelangen, merke man sich genau. Bei den neuen, guten Mikroskopen ist um die Sache zu erleichtern, am Kopf der Mikrometerschraube eine Kreistheilung und unmittelbar darüber ein Zeiger angebracht.

Bei jeder photographischen Aufnahme mit dem auf diese Weise geprüften Objektivsystem dreht man, nachdem für das Auge scharf eingestellt ist, die Schraube so weit, als der vorige Versuch als nothwendig ergab.

Wer mit Objektiv, Okular und photographischer Landschaftslinse arbeitet, hat den Vortheil, dass letztere, da sie für photographische Zwecke hergestellt wurde, die Strahlen ohne Weiteres im chemischen Brennpunkte auf der Platte vereinigt.

F ä r b u n g e n: Beim Photographiren gefärbter Präparate treten neue Schwierigkeiten auf, denn die Bromsilber-Gelatineplatte empfindet die Farben anders wie das Auge. Rothe und gelbe Färbungen erscheinen im Bilde dunkel, blaue und violette dagegen hell. Von eminentester Wichtigkeit wird dies besonders bei Bakterien- und Kokkenpräparaten.

Für Letztere empfehlen sich am meisten Tinktionen mit Bismarckbraun. Leider thun uns die wenigsten Mikroorganismen

den Gefallen, diese Farbe in hinreichender Intensität anzunehmen. Man sollte meinen, dass Rothfärbung mit Fuchsin ganz besonders geeignet sei, da rothe Strahlen für Bromsilber-Gelatine die unwirksamsten sind. Dies Roth enthält jedoch so viele blaue und violette Strahlen, dass die Vortheile hierdurch kompensirt werden. Es sei bemerkt, dass man bei Petroleumlicht von Fuchsin-Tinktionen kräftige Negative erhält. Das rationellste Verfahren beim Photographiren gefärbter Objekte ist folgendes:

Man prüft die zur Tinktion verwendete Flüssigkeit vermittelst des Spektroskops und ermittelt die Substanzen, welche im Stande sind, das von der untersuchten Färbeflüssigkeit gelieferte Spektrum auszulöschen. So wird beispielsweise das Spektrum von Bismarkbraun durch die vorhin beschriebene Lösung von Kupferoxyd-Ammoniak vollkommen beseitigt. Um also ein Präparat braun gefärbter Bacillen zu photographiren, schiebt man zwischen Objekt und Lichtquelle eine Küvette mit dieser Lösung ein, und hat nun schwarze Bacillen auf blauem Grunde.

Ganz analog sind die Verhältnisse bei Methyl-Violett. Hier muss man eine Kombination von grünen und gelben Lichtfiltern einfügen und erhält dann schwarze Mikroorganismen auf grünem Grunde. Da jedoch die gewöhnlichen Bromsilber-Gelatine-Platten für Grün wenig empfindlich sind, so empfiehlt es sich, in diesem Falle Azalin-Platten zu verwenden; man kann dadurch die Expositionszeit wesentlich abkürzen. Bei roth gefärbten histologischen Präparaten leisten Azalin-Platten ebenfalls gute Dienste, da diejenigen Partien, welche die Tinktion einigermassen intensiv angenommen haben, auf gewöhnlichen Platten keinen Eindruck hinterlassen.*)

Wir arbeiteten bisher immer mit horizontalem Mikroskop und horizontaler Kamera, was selbstverständlich nur bei fest eingebetteten Objekten zulässig ist. Beim Photographiren von Objekten, die in flüssigen Medien sich befinden, die also ein Umlegen des Mikroskopes nicht gestatten, kann man sich auf 2 Weisen helfen: Setzt man oben an das Mikroskop (beim Photographiren mit dem Okular über letzteres) ein Prisma mit

---

*) Betr. Beschaffung mikrophotogr. Artikel verweisen wir auf die Anzeige von Jahre & Nicolai, Berlin SW., Kommandantenstr. 86, auf Seite 25 in dieser Anleitung. Kl. u. M.

totaler Reflexion, so erhalten die aus dem Tubus anstretenden Strahlen horizontale Richtung, und es lässt sich nunmehr die gewöhnliche horizontale Kamera verwenden.

Viele ziehen es vor, das Prisma zu vermeiden. Dann muss eine an solidem Gestell befestigte, vertikale Kamera zur Verwendung kommen. Die im Vorigen besprochene Anordnung der Beleuchtung erleidet hierbei keine wesentliche Modifikation. Nur tritt der Spiegel unter dem Objekttisch in seine Rechte, und bei Ausmessung der Entfernung, in welcher die Sammellinse aufgestellt wird, hat man zu berücksichtigen, dass der Weg von der Sammellinse zum Spiegel und vom Spiegel zum Objekt gleich demjenigen von der Sammellinse zum Objekt bei horizontaler Stellung der Kamera sein muss.

Ueber den Werth der Mikrophotographie wurden die widersprechendsten Ansichten laut. Die Einen meinten, das Mikrophotogramm werde in kurzer Zeit die Zeichnung gänzlich verdrängen, die Anderen wollten, gestützt auf traurige Erfahrungen, der Mikrophotographie keine Bedeutung beilegen. Beide haben Unrecht. Gewisse Dinge werden immer dem Zeichner bleiben, andere dagegen ausschliesslich dem Photographen.

Für die Photographie eignen sich nur ungemein dünne Präparate, solche, in denen Alles möglichst in einer einzigen Ebene liegt. Daher waren von je Diatomeen ein so beliebtes Objekt der Darstellung. Gute Deckglas-Trockenpräparate von Bakterien und Kokken genügen ebenfalls dieser Anforderung. Dass es trotzdem nur sehr wenige brauchbare Photogramme von ihnen giebt, hat seinen Grund in den Schwierigkeiten des Arbeitens mit starken Objektivvergrösserungen. Während nur der Ungeschickte mit schwachen Objektiven Nichts zu Stande bringt, steigern sich bei Anwendung stärkerer Systeme die Schwierigkeiten ungemein.

Zum Photographiren von Schnittpräparaten eignen sich nur die dünnsten Schnitte, wie man sie mit den vollkommensten Mikrotomen erhält. Man kann von dicken Präparaten sehr wohl vortreffliche Zeichnungen fertigen. Bei nicht wenigen Dingen ist eine gewisse Dicke des Objektes absolut nothwendig, dann nämlich, wenn die wesentlichsten Details naturgemäss in verschiedenen Ebenen liegen. Der Zeichner kombinirt, unter stetiger

Drehung an der Mikrometerschraube, die verschiedenen Ebenen zu einer einzigen; in der Photographie ist dies gänzlich unausführbar. Man darf behaupten, dass der Misskredit, in den die Mikrophotographie gerieth, zum grossen Theil der Unwissenheit und Ungeschicklichkeit derer zuzuschreiben ist, die immer Objekte photographiren wollen, die schlechterdings nicht zu photographiren sind.

Die besonders bei starken Objektiven unvermeidliche Krümmung des Gesichtsfeldes, die, ohne an der Mikrometerschraube zu drehen, nur einen kleinen Theil des Gesichtsfeldes scharf einzustellen gestattet, ist gleichfalls recht störend; die beste Abhilfe dagegen sind die Projektions-Okulare. Die Behauptung, die Photographie gebe die Natur am wahrheitsgetreuesten wieder, ist anfechtbar, denn es giebt nichts Unwahreres, als ein mangelhaftes Mikrophotogramm: überall Schatten, Lichtringe, Flecke, Reflexe und dergl., die als etwas völlig Fremdes erscheinen. Diese Dinge sind zwar in Wirklichkeit vorhanden, das Auge gewöhnte sich jedoch, sie zu übersehen, was die durch Drehen der Mikrometerschraube stetig wechselnde Einstellung wesentlich erleichtert.

In einem Punkte ist die Photographie dem Auge ausserordentlich überlegen: Die zartesten Details im Bau vieler Mikroorganismen werden erst durch Anwendung intensivsten Sonnenlichtes herausgeleuchtet. Das Auge kann dies Licht nicht vertragen, es ist völlig geblendet und sieht Nichts; die photographische Platte wird nicht geblendet, und so erscheinen im Negativ Einzelheiten, die noch kein Auge sah. Vorzüglich bei Diatomeen sind gute Photogramme wahre Offenbarungen. Die im Vorigen beschriebene Anordnung der Beleuchtung: Sonne — Konvexlinse — Abbe gestattet ohne Anwendung durch Blenden herbeigeführten seitlichen Lichtes, lediglich durch leichtes Verschieben der Konvexlinse nach rechts oder links alle erdenklichen Nüancirungen der Beleuchtung.

Ueber die **Entwicklung** der Platten müssen wir uns kurz fassen. Es giebt eine ungezählte Reihe von guten Entwicklungsflüssigkeiten. Jeder verwende in der Mikrophotographie diejenige, auf die er sich in seinen photographischen Vorstudien einübte. Wollte der Anfänger auf die Empfehlung einer Autorität

hin zu einem anderen Entwickler übergehen, so hiesse das nur, die ohnehin grossen Schwierigkeiten vergrössern.

Im Folgenden möge der alterprobte Eisenoxalatentwickler kurz angeführt werden.

Lösung A.

Neutrales oxalsaures Kali	30,0 grm.
aq. destillata	90,0 »

Lösung B.

Eisenvitriol	10,0 grm.
aq. destillata	30,0 »
Schwefelsäure 1 Tropfen.	

Lösung C.

Bromkali	1,0 grm.
aq. destill.	10,0 »

Unmittelbar vor der Entwicklung mische man 8 Theile der Lösung A mit einem Theil der Lösung B und 2 Tropfen der Lösung C. Man legt nun die exponirte Platte, die präparirte Seite nach oben, in eine Schale und lässt unter steter Bewegung die Flüssigkeit darüber hin- und herfliessen. Bei richtiger Exposition muss das Bild anfangen, nach ca 45—60 Sekunden zu erscheinen. Sobald die gröberen Details heraus sind, giesst man den Entwickler in das Mensurirglas zurück und setzt noch einen Theil der Lösung B hinzu. In diesem verstärkten Entwicklungsbade verweilt die Platte, bis das Bild beginnt auf der Rückseite sichtbar zu werden.

Zum Entwickeln einer Platte von 13×21 cm. sind 80 grm. der Lösung A und 20 grm. der Lösung B erforderlich.

Nachdem das Negativ hervorgerufen ist, wird dasselbe abgespült und in das Fixirbad, eine Lösung von 12 % unter- unterschwefligsaurem Natron, eingelegt. Hier bleibt es so lange, bis alles weiss erscheinende Bromsilber verschwunden ist. Dann wird es mindestens 6 Stunden in einem grösseren Eimer mit öfters gewechseltem, reinen Wasser gewässert.

Das Einlegen der Platten, ebenso wie das Herausnehmen derselben und die Entwicklung hat lediglich im Dunkelzimmer, beim Schein der rothen Laterne, unter peinlichster Vermeidung jeden fremden Lichtes zu geschehen

Ist das Negativ zu dünn, so empfiehlt es sich, dasselbe auf folgende Weise zu **verstärken** (jedoch erst nach dem gründlichen Auswässern):

Einlegen in eine Lösung von

Sublimat	2	grm.
Bromkali	2	»
aq. destill.	100	»

Darauf, sobald das ganze Bild weiss erscheint, Abspülen und Einlegen in eine Lösung von

Schwefligsaur. Natron	10,0	grm.
aq. destillata	100,0	»

Nach abermaligem, stundenlangen Auswässern: Trocknen und Lackiren.

Das Anfertigen der Papier-Kopien überlasse man dem Photographen.

Weit schöner wie auf Albuminpapier werden die feinsten Details des Negativs im Diapositiv wiedergegeben. Letzteres ist gleichzeitig für das Skioptikon verwendbar. Bei der Herstellung der Diapositive verfährt man folgendermassen: Das zu kopirende Negativ wird in einen gewöhnlichen Kopirrahmen gelegt, darüber eine nicht exponirte Bromsilbergelatineplatte derart, dass sich Bildschicht und präparirte Seite der Platte berühren. Mit Hilfe des Deckels presst man die beiden Platten fest an einander. Die Exposition geschieht vor einer kleinen Petroleum- oder Kerzenflamme. Behufs derselben stellt man den Kopirrahmen auf dem Tisch 3 decim. von der rothen Laterne entfernt auf, und belichtet, indem man den rothen Cylinder für kurze Zeit von der Laterne abnimmt. Die Dauer der Exposition richtet sich nach der Dicke des Negativs; sie schwankt etwa zwischen 10 und 60 Sekunden. Entwicklung und Fixirung der auf diese Weise belichteten Platte geschieht wie bei jedem Negativ. Ein derartiges Diapositiv gewinnt ungemein, wenn man es mit einer matten Scheibe (vom feinsten Matt, ohne jegliches sichtbare Korn) verbindet.

Soll das Mikrophotogramm irgend welchen Werth haben, so darf weder die geringste Positiv- noch Negativ-**Retouche** angewendet werden. Dasselbe muss darthun wie die Natur,

und nicht, wie der Retoucheur zeichnet. Speciell bei Diatomeen-Photogrammen bürgerte es sich ein, das Negativ bis unmittelbar an den Rand der Diatomee abzudecken. Es lässt sich nicht leugnen, dass dies Verfahren besonders bei Bildern, die dem Unterrichte dienen, gewisse Vortheile besitzt. Recht häufig liegen nämlich in demselben Präparat die verschiedensten Gebilde dicht neben einander, was den Anfänger verwirrt. Durch Abdecken wird Alles Uebrige bis auf die zur Anschauung bestimmte Diatomee entfernt. Dasselbe hat lediglich auf der Rückseite und nicht etwa auf der Bildseite des Negativs zu geschehen. Soll jedoch durch das Photogramm irgend etwas in Bezug auf die Struktur der Diatomee bewiesen werden, so muss auch das Abdecken unterbleiben. Man kann nämlich beim Photographiren durch geschickte Regulirung der Beleuchtung den kleinen Kieselschalen jede Art der Längs- oder Querstreifung aufdrängen. Die in Wirklichkeit nicht vorhandenen Streifen verrathen sich jedoch durch den Umstand als Kunstprodukte (Fresnel'sche Diffraktionslinien), dass dieselben Streifen in denselben Abständen auch aufserhalb der Diatomee auftreten, was bei abgedeckten Bildern nicht zu kontrolliren ist.



J. Klönne & G. Müller

BERLIN S., Prinzenstrasse 71.

Vom 1. April 1888 ab: **NW., Luisenstr. 49.**

Institut für Herstellung

von

Mikroskopen

und

Mikroskopischen Präparaten.

Verkauf und Lager

aller

Apparate, Utensilien und Materialien

für Mikroskopie.

Empfehlen zur Herstellung von Mikrophotogrammen jeder Art:

Mikrophotographische Kamera

nach

Dr. R. Neuhauss.

Preis der Kamera mit einer Kassette, matter Scheibe und Spiegelglasscheibe zur Einstellung der Bilder sowie einer matten Scheibe zur Einstellung der Beleuchtung (s. d. Anleitung) .	Mark	130.—
Beleuchtungslinse auf Stativ	»	20.—
Beleuchtungsspiegel zur Leitung des Sonnenlichtes in den Apparat, auf Stativ	»	7.50

☞ Um ein schon vorhandenes Mikroskop anzubringen, ist die Einsendung des Stativs am besten mit einem schwachen Okular und schwachem System nöthig. Die Einrichtung der Kamera für ein bestimmtes Stativ ist in vorstehendem Preise mit einbegriffen.

Die

Die

Mikrophotographische Kamera

nach

Dr. R. Neuhauss

ist für die Plattengrösse 13×21 cm. und 10,5×13 cm. eingerichtet, kann bis auf 180 cm. ausgezogen werden und ist somit für die stärksten Vergrösserungen, die mit kürzerer Kamera nicht erreicht werden können, anwendbar. Die Einstellung der Mikrometerschraube des Mikroskopes ist auf jede Länge der Kamera in einfacher Weise (siehe diese Anleitung) zu bewirken und als Lichtquelle ist bei Anwendung einer passenden Beleuchtungslinse und nach dem in dieser Anleitung angegebenen Verfahren sowohl gewönliches Petroleumlicht (Studirlampe) als auch direktes Sonnenlicht (jedes andere ist natürlich nicht ausgeschlossen) zu benutzen.

Als Objektivsystem kann jedes beliebige gut corrigirte System Verwendung finden, da durch die Anwendung von in dieser Anleitung besprochenen Lichtfiltern die Fokusdifferenz in einfachster Weise beseitigt wird. Wir bemerken, dass unsere Systeme auch ohne solche Lichtfilter scharf eingestellt werden können, da deren Focusdifferenz auf ein Minimum beschränkt ist, dass aber die Anwendung von Lichtfiltern unter allen Umständen zu empfehlen ist, um nicht durch die Wärme der Lichtstrahlen das System und das Präparat zu verderben.

☛ Photogramme, ☚

welche mit dieser Kamera und unserem 1/12" Oelsystem hergestellt sind, stehen auf Wunsch zu Diensten.

Folgende Preisverzeichnisse versenden wir gratis:

No. 8. enthaltend: **Mikroskope** jeder Art, (zur Mikrophotographie empfehlen wir Stativ VII oder III mit Beleuchtungs-Apparat.

No. 9. enthaltend: **Nebenapparate**, Utensilien und Materialien.

No. 10. enthaltend: **Mikroskopische Präparate** jeder Art, u. A. Spaltpilze, Rost-, Brand-, Schleim- etc. Pilze, Nahrungsmittel, Drogen, Anatomie, Embryologie, Pathologie, Schnitte durch ganze Thiere in Serien, Infusorien, Würmer, Spongien, und andere niedere Thiere genau bestimmt und ausgezeichnet präparirt, Krystalle, Polarisationspräparate, Gespinnstfasern, Pflanzenhistologie, Baumrinden, Holzschnitte, Gerbstoffe etc. etc.

Verzeichniss mikroskopischer Präparate von

Spaltpilzen (Schizomycetes)

und einigen anderen Organismen, welche gegenwärtig in unserem Institut angefertigt werden und zu den beigesetzten Preisen zu beziehen sind.

10 Stück mit 25 % Ermässigung.

☞ 25 Stück in eleg. Etui 40 Mk. ☜

Als **interessant** und **neu** erwähnen wir den **Krebsbacillus** (Scheuerlen) und den **Bacillus phosphorescens** (**Meeresleuchten verursachend**), den wir auch in *Reinculturen à* $2^1/_2$ *Mark* abgeben. *Die Kultur leuchtet im Dunkeln sehr schön.*

I. Mikrokokken.

A. Für den Menschen pathogene Mikrokokken.

74. Staphilococcus pyogenes aureus, Reinculturpr. 2,—.
76. — pyogenes albus Reinculturpr. . . . 2,—.
48. Streptococcus Erysipelatos, Reinculturpr. 2,50.
68. do. do. Schnittpräpar. 2,50.
71. do. pyogenes Empyema 2,50.
53a Endocarditis ulcerosa Schnitt d. Herzklappe 2,50.
53b do. do. Nieren- od. Leberabscesse, Schnitt 3,50.
53c do. do. Abscesse d. Ohrspeicheldrüse, Schnitt 2,50.
30. Micrococc. Gonorrhoeae ausgestrichener Eiter 2,—.
20. Vaccine. Reinculturpr. eines Mikrokokkus . 2,—.
23a Diphtheritis, ausgestr. 2,—.
23b do. Kehlkopfschnitt 2,—.
13. Sarcina ventriculi . . 2,50.

B. Für Thiere pathogene Mikrokokken.

43. Micrococcus tetragenus Reinculturpräparat . 2,—.
88. do. do. Schnittpräparat 2,50.
85. Lungenseuche „ 2,—.
112. Septicaemia haemorrhagica Hueppe, *Wildseuche.* Kulturpräp. . 2,—.

C. Saprophytische Mikrokokken.

17. Micrococcus ureae, Reinculturpräparat . . 2,—.
108. Micrococc. cinnabareus (Roth. Flügge) Reinculturpräparat . . 2,—.
109. Sarcina aurantiaca Reinculturpräparat . 2,—.
82 Micrococcus cereus flavus Reinculturpr. . 2,—.

II. Bacillen.

A. Für den Menschen pathogene Bacillen.

120. Krebsbacillen (Scheuerlen) Reincultur einfach gefärbt . . . 2,—.
121. do. Sporen u. Bacillen von versch. Färbung 3,—.
2a Bacillus Anthracis, *Milzbrand,* Schnittpr. 2,—.
2c do. do. Reinculturpr. 2,—.
2d do. do. Reinculturpr. Bacillen u. Sporen von verschieden. Färbung 3,—.
2e do. do. Involutionsformen . . . . . 2,—.
80. do. mallei, Rotz, Reinculturpräparat . . 4,—.
4. do. Typhi abdominalis Reinculturpr. . . . 2,50.
51. do. Pneumoniae (Friedländer) Reinculturpr. 2,—.
51b do. do. Schnittpräp. 2,50.
51c do. do. Menschliche Lunge ausgestrichen 2,50.
1a do. Tuberculosis, Sputum od. Caverneneiter 2,—.
1b do. do. Schnittpräp. 2,50.
89. do. do. Reinculturpr. 2,50.

45. Bacillus Leprae, Hautknotenschnitt . . . 3,—.
64. do. do. Milz, ausgestr. 3,—.
65. do. do. Leberschnitt . 3,—.
117. do. do. aus macerirtem Lepragewebe . 3,—.

B. Für Thiere pathogene Bacillen.

77. Bacillus des *Schweinerothlaufs* Reincultpr. 2,50.
75. do. murisepticus, *Mäusesepticämie* Reinculturpr. . . . . . 2,—.
110. do. do. Blutpr. v. Maus 2,50.
35. do. cuniculicida, *Kaninchensepticämie* Reinculturpr. . . . 2,50.
58. do. cholerae gallinarum *Hühnercholera*, Reinculturpr. . . . . 2,—.
103. do. do. Blutpräparat 2,50.
100. do. cavicida (Brieger) Reinculturpr. . . . 2,—.
113. Bacterium coli commune (Escherich) . 2,—.
106. Bacillus Neapolitanus (Emmerich) . . . 2,—.

C. Farbstoff producirende Bacillen.

19. Bacillus prodigiosus (Micr. prod.) Rothe Milch. Reinculturpr. 2,—.
79. do. Indicus ruber (Koch) Reinculturpr. . . . 2,—.
57. do. pyocyaneus (Bacterium aeruginosum, grüner Eiter) . . . 2,—.
61. do. fluorescens putidus 2,—.
94. do. do. liquefaciens 2,—.
70. do. synxanthus. Gelbe Milch . . . . . . 2,—.
31. do. cyanogenus. Blaue Milch . . . . . . 2,—.

D. Gährung oder Fäulniss erregende Bacillen.

7. Bacillus acidi lactici Milchsäurebacterie . 2,—.
104. do. butyricus (Hueppe) Buttersäure . . 2,—.
114. Bacillus pyogenes foetidus (Passet) . . . 2,—.
115. Proteus mirabilis (Hauser) . . . . 2,—.
5. Bacillus aceticus. Essigsäure . . . . 2,—.
12. Leptothrix buccalis . 2,—.
24. Bacterium Termo . . 2,—.
102. Bacillus putrificus coli Eiweisszersetzung . 2,—.

E. Bacillen, von denen specifische Gährungen nicht bekannt sind.

11. Bacillus subtilis. Heubacillus . . . . . 2,—.
119. Bacillus phosphorescens. (*Meeresleuchten*) 2,—.
78. do. mycoides. Wurzelbacillus (Koch) . . 2,—.
101. do. megaterium (de Bary) 2,—.

III. Spirillen.

56. Spirillum Cholerae asiaticae Reincultpr. Kommaform . . . 4,—.
98. do. do. Spirillenform 4,—.
60. do. Finkler et Prior (Cholera nostras) Reinculturpr. . . . 2,—.
116. Spirochaete denticola 2,—.
39. do. Obermeiri (Recurrens) Blutpr. . . . 4,—.

IV. Einige andere pathogene Organismen.

50. Saccharomyces albicans (Robin) (oidium albicans) Soorpilz. Reinculturpr. . . . . 2,—.
81. do. do. aus d. Munde 2,—.
42. Achorion Schoenleini, Favus, vom Kopfe . 2,—.
66. do. do. Reinculturpr. 2,50.
96. do. do. Schnitt durch Kopfhaut . . . . 2,—.
46. Actinomyces bovis Schnitt . . . . . 2,—.
49. do. suis . . . . . 1,50.
105. Trichophyton tonsurans Bartflechte (Herpes tons.) Reinculturpr. . 2,—.

Lebens-Versicherungs-Verein für deutsche Aerzte

(gegründet 1869 durch den Verein deutscher Aerzte in Westphalen)
im Anschluss an die
Newyorker Germania
BERLIN W., Leipziger Platz 12.
Präsident: Sanitätsrath Dr. Lehmann in Bad Oeynhausen.
Vicepräsident: Sanitätsrath Dr. Müller in Minden.

Mitgliederzahl 36
Versicherte Summe . . . . 318,000 Mk.
Vereinsfonds, aus Prämienersparnissen geschaffen, zur Unterstützung der Aerzte bestimmt und in Händen des Präsidiums . . . . **15,165** Mk.
Der Vereinsfonds wächst jetzt jährlich um über . . 1000 Mk. natürlich bei zunehmender Betheiligung verhältnissmässig stärker.

Die versicherten Vereinsmitglieder zahlen ausser ihrer Prämie keinen Beitrag zum Vereinsfonds, sondern die jährliche Erhöhung desselben erfolgt durch einen seitens der Gesellschaft gewährten Rabatt auf die Prämien.

Versicherungsmodus mit Antheil am Gewinn bringt vom dritten Jahre an eine von Jahr zu Jahr steigende Dividende, welche bei der Prämienzahlung abgezogen werden kann.

Policen nach 3 Jahren unanfechtbar ausser wegen gefährlicher Beschäftigung, Clima-Gefahr oder wegen nachgewiesenen Betruges.

Am 31. Dezember 1886 **Totalversicherungsbestand** der Newyorker Germania 178 Millionen **Mark. Effectiv-Vermögen** über 52 Millionen **Mark.**

Druck von Alb. Sayffaerth, Berlin S.

. 33.

NAME	DATE DUE